FEREDIT
Fondo editorial
Red de investigadores de la Transcomplejidad

NEUROIA

Neuroeducación e Inteligencia Artificial para potenciar el aprendizaje

Emmanuel Lisandro Romero Santana

NEUROIA

Neuroeducación e inteligencia artificial para potenciar el aprendizaje

Emmanuel Lisandro Romero-Santana

Colección: Transtecnología
Primera Edición, Octubre, 2025
Depósito Legal: **AR2025000231**
ISBN: **978-980-456-032-3**

Reservados todos los derechos conforme a la ley
Se permite la reproducción total o parcial del libro, siempre que se indique expresamente la fuente

Libros@Red de Investigadores de la Transcomplejidad.
https://reditve.wordpress.com
Rif: J403566976

Portada: La imagen utilizada como portada fue diseñada en Canva y adaptada a las especificaciones de la editorial. La autoría pertenece al **Dr. Emmanuel Lisandro Romero-Santana (2025**), quien ha realizado ajustes gráficos.

Libro arbitrado mediante revisión por pares ciegos

AUTORIDADES REDIT

Dra. Crisálida Villegas
Presidente
Dra. Nancy Schavino
Vicepresidente
Dra. Mary Stella
Directora de Administración
Dra. Alicia Uzcátegui
Secretaria

FEREDIT
Dra. Sandra Salazar
Directora

Comité Editorial
Dra. Betty Ruiz
Dra. Rosana Silva
Dra. Evelyn Ereú
Dra. Miozotis Silva
Dr. Renne Pérez
Dr. Arturo Dávila

ÍNDICE DE CONTENIDO

		pp.
	Presentación **Jhonatan Pérez**	7
I	**I. Inteligencia Artificial**	10
	Origen y evolución de la inteligencia artificial	11
	Inteligencia artificial: clasificación y aplicaciones actuales	16
	Desafíos pedagógicos de la IA	17
	Una mirada al futuro	20
II	**Reinventar el sistema educativo desde la transcomplejidad**	22
	El agotamiento del modelo escolar tradicional	23
	Ciudadanos verdaderamente disciplinados, autónomos y productivos	27
	Nuevas tecnologías para transformar la educación	28
III	**III. El docente y la IA: redefiniendo el rol educativo**	36
	El docente en la era de la inteligencia artificial: entre el reemplazo o la reinvención	37
	Hacia una alianza humano-máquina en la educación	42
IV	**IV. La neuroeducación**	46
	Neuroplasticidad	49
	Procesos atencionales	53
	Procesos emocionales	56

	Procesos cognitivos	58
	Memoria	62
	Aprendizaje	65
V	**La inteligencia artificial y neuroeducación**	68
	Aprendizaje adaptativo	68
	Analítica del aprendizaje	70
	Agentes pedagógicos inteligentes	71
	Sistemas de recomendación de contenidos	73
	Referencias	76

ÍNDICE DE TABLAS

No.		pp.
1	Aplicaciones actuales de los niveles de la IA	16
2	Alianza Humano–Máquina en la Educación	44
3	Tipos de atención en el contexto educativo	54
4	Emociones que favorecen y no favorecen el aprendizaje	57
5	Clasificación de la memoria	62

ÍNDICE DE FIGURAS

No.		pp.
1	Prueba Turing	12
2	Evolución de la IA	14
3	Reconfiguración del currículo educativo	26
4	Formación de ciudadanos desde los centros educativos	30
5	Redefinición del docente	34
6	Neurocurrículo inteligente	40
7	Neuroplasticidad funcional	50
8	Neuroplasticidad estructural	51
9	Procesos cognitivos básicos y superiores	60

PRESENTACIÓN

La consolidación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo constituye uno de los fenómenos más relevantes y complejos de la actualidad. Su desarrollo, sumado a los aportes de la neuroeducación, abre nuevas posibilidades para comprender y potenciar los procesos de aprendizaje desde un enfoque científico, ético y pedagógico.

En este contexto, la obra NEUROIA: Neuroeducación e Inteligencia Artificial para Potenciar el Aprendizaje se presenta como una contribución significativa al debate académico en torno a la integración de las tecnologías emergentes con el conocimiento del cerebro humano.

El texto aborda la inteligencia artificial no únicamente como una herramienta tecnológica, sino como un campo de estudio que exige repensar los fundamentos de la docencia, el rol docente y la organización curricular. Al mismo tiempo, la neuroeducación se plantea como el marco teórico y experimental que permite comprender cómo los

procesos cognitivos, emocionales y atencionales intervienen en la construcción del conocimiento.

Cada capítulo articula reflexiones conceptuales, evidencias empíricas y propuestas aplicadas que buscan superar visiones reduccionistas y avanzar hacia un paradigma transcomplejo de la educación.

Desde los orígenes y aplicaciones de la inteligencia artificial, hasta el diseño de un neurocurrículo inteligente, la obra destaca la necesidad de una educación más inclusiva, personalizada y coherente con los avances científicos contemporáneos.

El libro constituye, por tanto, una invitación a la comunidad académica a explorar las intersecciones entre neurociencia, educación e Inteligencia Artificial. En tal sentido, el aporte y la originalidad del libro, que puede servir de base para muchas reflexiones y debates de los interesados en la temática.

Su propósito es ofrecer bases para comprender los desafíos y oportunidades de la inteligencia

artificial en el ámbito educativo, al tiempo que propone lineamientos para un modelo formativo capaz de integrar lo humano y lo tecnológico en beneficio del aprendizaje.

MSc. Jhonatan Pérez

https://orcid.org/0009-0004-7503-9986

jhonatan.perez@hiuniversity.com

I. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial (IA) ha surgido como una de las ciencias aplicadas más disruptivas y, por supuesto, ha emprendido un camino complejo y lleno de retos, que incluye teorías, tecnologías e importantes conmutaciones societales. Se ha convertido en una realidad en varios sectores de la vida, especialmente en el educativo. Sin embargo, su implementación presenta desafíos significativos, desde la formación adecuada de los docentes hasta la garantía equitativa del acceso a la tecnología.

Es necesario definir que la IA es una rama de la informática dedicada al desarrollo de sistemas capaces de llevar a cabo tareas que demandan la inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje, la organización y la solución de problemas (Cabanelas, 2019).

En este ámbito, el capítulo aborda esta tecnología con el fin de analizar sus orígenes y desarrollo, hasta la clasificación, uso actual y mirada hacia el futuro desde una perspectiva pedagógica.

Origen y evolución de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial surge del interés por simular y reproducir la capacidad lógica y de aprendizaje del ser humano por medio de máquinas (Herrera-Ortiz et al, 2024). Estos autores destacan que la inteligencia artificial surge de la necesidad de procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en el análisis de modelos para facilitar la automatización de procesos en diversas disciplinas.

Entre estas disciplinas se encuentran la informática, estadística y neurociencia, consideradas esenciales para el desarrollo tecnológico. La IA fue creada en los años 50 con investigadores como Alan Turing quien propuso la prueba que lleva su apellido “Turing”. El propósito de ésta fue determinar si es concebible para una máquina presentar un comportamiento inteligente

cuyo desempeño no sea distinguible del comportamiento del ser humano (Turing, 1950).

Figura 1. Prueba Turing

Nota. La figura 1 muestra un robot en la mesa que simboliza el intento de lograr una interacción natural entre humanos y máquinas en el contexto de la inteligencia artificial, generada por POE. Elaboración propia (2025).

Tal y como muestra la Figura 1, la Prueba Turing procuró determinar si el diálogo y el número de errores en las respuestas son similares a los que ocurrirían en una conversación humana; si era así,

se podía concluir que la máquina era inteligente (Álvarez, 2008).

En otras palabras, para superar la prueba, una máquina debía ser capaz de procesar el lenguaje natural (LN), representar y almacenar conocimiento, razonar automáticamente y aprender de manera autónoma para adaptarse a nuevas situaciones. De igual manera, según este autor, era esencial que contara con la capacidad de percibir su entorno y manipularlo, lo que implica habilidades robóticas.

Más adelante, el término inteligencia artificial fue acuñado en 1956 por el científico de la computación John McCarthy en la Conferencia de Dartmouth como la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes (Jara & Ochoa, 2020). Este hecho marcó el comienzo oficial del campo, sin embargo, las ideas al respecto existían décadas antes del trabajo de Alan Turing y su prueba propuesta en 1950.

Después de varias décadas de entusiasmo y estancamiento en las llamadas inviernos de AI, caracterizados por altas expectativas seguidas de desilusión, debido a varios resultados por debajo de lo esperado en la práctica, como se muestra en la Figura 2. El siglo XXI vio una nueva era de IA, impulsada por avances en grandes volúmenes de datos y nuevos algoritmos (Herrera-Ortiz et al, 2024).

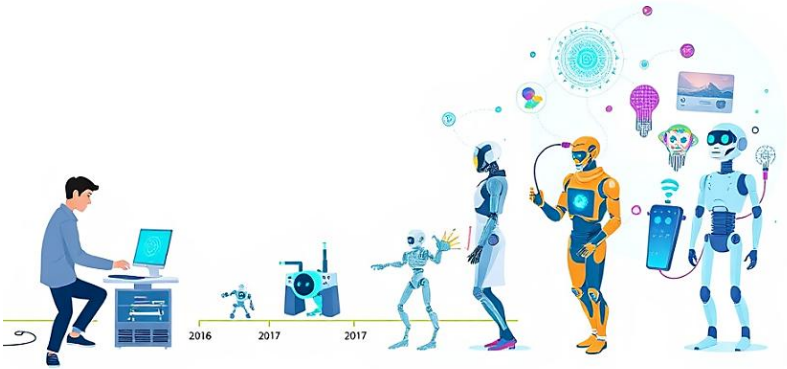

Figura 2. **Evolución de la IA**

Nota. La Figura 2 presenta la evolución de la IA desde sus inicios en la década de los 50 hasta la actualidad. Imagen generada con POE. Elaboración propia (2025).

En su desarrollo, la IA ha pasado por diferentes etapas. Inicialmente, estaba representada por

sistemas que usaban reglas lógicas predefinidas para intentar replicar el pensamiento y razonamiento humanos (Serrahima, 2022). No obstante, basada en el enfoque conexionista, representada por redes neuronales artificiales, empezó a ganar más dominancia gracias a la posibilidad de aprender patrones a partir de grandes cantidades de datos (Restrepo, 2024).

Al aprender de la experiencia, los sistemas pueden ajustar sus modelos internos sin la participación directa de los humanos (Guzmán, 2023). Este autor, destaca que, actualmente, la adopción de IA ha sido protagonista de una revolución debido a la posibilidad de enseñar máquinas a pensar y tomar decisiones mediante la creación de algoritmos de procedimientos complejos.

Esta transformación se refleja en el impacto en múltiples aspectos de la vida contemporánea, como: asistentes virtuales, sistemas de reconocimiento facial y vehículos autónomos, entre otros.

Inteligencia artificial: clasificación y aplicaciones

Dentro de una amplia gama, la IA puede clasificarse en tres niveles: (a) IA débil o estrecha, orientada a tareas específicas; (b) IA general, que simularía la inteligencia humana en múltiples dominios, aún en desarrollo y (c) IA superinteligente, una hipótesis futura que plantea capacidades cognitivas superiores a las humanas (López, 2018a).

A continuación, se presenta la Tabla 1 con ejemplos y aplicaciones actuales de los mencionados niveles de IA.

Tabla 1.
Aplicaciones actuales de los niveles de la IA

Nivel de IA	Ejemplos	Aplicaciones
IA Débil o Estrecha	-Asistentes personales (Siri, Alexa) -Sistemas de recomendación GPT-4 -Vehículos autónomos	-Atención al cliente -Análisis de datos -Automatización de procesos.
IA General (AGI)	-Hipotética No existen ejemplos concretos	-Potencial Educación Asistencia Médicas
Superinteligencia Artificial	-Teórica Sin ejemplos	-Investigación Avanzada

	-Diagnóstico médico a gran escala -Descubrimientos científicos

Fuente: Romero-Santana (2025)

En la educación, la IA se ha convertido en una herramienta importante. Las aplicaciones van desde los sistemas de tutoría inteligente y el aprendizaje adaptativo hasta las plataformas de evaluación automatizada y de rendimiento de los estudiantes (Bolaño-García & Duarte-Acosta, 2024). Debido a su utilidad, están revolucionando la docencia y el aprendizaje y, introduciendo unas nuevas dinámicas entre profesores, alumnos y contenidos.

Desafíos pedagógicos de la IA

La integración de la inteligencia artificial en el ámbito educativo presenta una serie de desafíos pedagógicos que deben ser abordados de manera estratégica. Uno de los principales retos se relaciona con la privacidad y la seguridad de los datos, ya que su uso en el aula implica la recopilación y el análisis de grandes cantidades de información de los estudiantes.

Esta situación genera preocupaciones sobre cómo se gestionan y protegen los datos, por tal razón, es decisivo que cada institución establezca políticas claras y transparentes para garantizar la seguridad de la información y la confianza de la comunidad educativa.

Otro desafío fundamental es el sesgo y la equidad. Los sistemas de IA pueden, de forma inadvertida, perpetuar y amplificar sesgos existentes en los datos con los que fueron entrenados, teniendo como consecuencia resultados injustos o discriminatorios para ciertos grupos de estudiantes.

Además, la brecha digital emerge como un obstáculo significativo, ya que la falta de infraestructura tecnológica adecuada en muchos contextos impide que todos los estudiantes y docentes puedan beneficiarse de la IA, exacerbando las disparidades educativas.

Finalmente, la formación docente y la resistencia al cambio representan un desafío considerable. Para que la IA sea una herramienta eficaz, los educadores

necesitan capacitación continua y apoyo para entender su potencial pedagógico y superar inseguridades, posibles temores y desmitificar a ser sustituido.

Relacionado con esto, existe el riesgo de un uso superficial de la tecnología por parte de los estudiantes, quienes podrían utilizar la IA para automatizar tareas en lugar de desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo, eludiendo así el verdadero proceso de aprendizaje.

Abordar estos retos requiere un enfoque integral que considere tanto los aspectos técnicos como los éticos y pedagógicos, garantizando que la IA no debe verse como un sustituto de los profesores, sino como un aliado para reforzar su papel (Cedeño, 2023).

Es por esta realidad que es importante formar a los futuros expertos en una perspectiva crítica de la IA. Imprescindible que los docentes estén capacitados para manejar herramientas digitales y

comprender sus implicaciones éticas, sociales y cognitivas (Ayuso y Gutiérrez, 2022).

Una mirada al futuro

La inteligencia artificial seguirá extendiendo su alcance en diversos sectores. En educación, es fundamental avanzar hacia sistemas más empáticos y personalizados, capaces de adaptarse a las características neurocognitivas de cada estudiante. La cooperación con campos como la neuroeducación garantiza espacios de aprendizaje más eficaces, inclusivos y humanos (Uzcátegui & Ríos, 2024).

Más que una tendencia tecnológica, la IA representa una revolución epistemológica que impulsa a reconsiderar el conocimiento, la educación y la propia inteligencia. Para ello, es importante comprender su pasado y evolución, con el fin de participar de manera consciente y ética en su construcción futura.

En los años venideros, los avances de esta tecnología, se prevé como una herramienta

fundamental para abordar las Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) de cada estudiante de manera rápida y proactiva.

Gracias a su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y reconocer patrones individuales, la IA podrá identificar las necesidades particulares de cada estudiante en tiempo real. Esto permitirá personalizar las estrategias educativas (métodos, técnicas, recursos y procedimientos), asegurando que cada estudiante reciba el apoyo adecuado.

II. REINVENTAR EL SISTEMA EDUCATIVO DESDE LA IA

El sistema educativo contemporáneo enfrenta una crisis profunda debido a los avances tecnológicos y el retraso a nivel de diseño curricular (Díaz & Barrón, 2022). Es decir, parcialmente los planes de estudios no responden a las verdaderas necesidades de la sociedad ni a los retos del mundo actual.

Aunque en muchos países se ha logrado garantizar el acceso a la educación, persiste un modelo centrado en la fragmentación de contenidos como lengua, matemáticas y ciencias que, si bien son importantes, no logran por sí solos formar personas íntegras, disciplinadas, ni preparadas para la vida productiva.

Ante este escenario, se hace urgente reinventar la educación para formar ciudadanos responsables, con autodisciplina, pensamiento ético y competencias técnicas reales que les permitan

desarrollarse en contextos sociales y laborales exigentes.

Es por lo que, este capítulo tiene como objetivo analizar críticamente las limitaciones del modelo escolar tradicional y proponer una transformación profunda del sistema educativo orientada al desarrollo de una ciudadanía disciplinada, autónoma y técnicamente competente.

Esto mediante la integración de competencias prácticas, vocacionales y éticas en el currículo, la redefinición del rol docente y el uso estratégico de las tecnologías, con el fin de reconectar la escuela con las demandas sociales, económicas y culturales del mundo contemporáneo.

Agotamiento del modelo escolar tradicional

Durante décadas, el sistema escolar ha reproducido un enfoque enciclopedista y teórico, que prioriza la teoría sobre su aplicación práctica. Este modelo ha dejado de responder a los desafíos contemporáneos, ya que produce estudiantes desmotivados, con baja tolerancia a la frustración,

escasa capacidad de trabajo en equipo y una débil relación entre lo aprendido y su utilidad en la vida cotidiana (La Madriz y Mendoza, 2018).

Además, el énfasis excesivo en áreas como lengua, matemática y ciencias ha dejado de lado otras dimensiones clave de la formación, como el desarrollo técnico, la creatividad productiva y la formación para el trabajo, lo cual ha contribuido al creciente desempleo juvenil, la dependencia tecnológica y la desconexión entre la escuela y el mundo real.

En este contexto, es urgente repensar los fines de la educación con propósito práctico (Lerma, 2024). No se trata de eliminar las asignaturas básicas, es decir, todas las que abarca del diseño curricular que siguen siendo esenciales, sino de reconfigurar el currículo para incorporar, desde los primeros niveles, competencias técnicas, vocacionales y productivas.

Una formación que ayude a los estudiantes a desarrollar competencias aplicables en su vida

diaria, en el ámbito laboral y en el desarrollo de su comunidad. Esto implica que desde la educación primaria se introduzcan contenidos y experiencias en áreas como:

-Robótica, IA, programación básica, agricultura escolar, entre otros;

-Educación financiera, emprendimiento y economía del hogar.

-Mantenimiento de equipos, habilidades digitales, diseño gráfico y mecánica básica.

Al respecto, transformar la educación significa asegurarse que los estudiantes estén preparados para un futuro incierto, contribuyendo al mismo tiempo al bienestar humano y planetario. Lo que requiere del aprovechamiento de la tecnología como parte de los esfuerzos sistémicos más amplios (UNESCO, 2023).

Como se muestra en la figura 3, estas competencias deben tener continuidad real en la secundaria, articulándose con trayectorias formativas técnicas o tecnológicas, y no quedar

como actividades extracurriculares. De este modo, se fortalece el aprendizaje significativo y se dignifica el trabajo manual y técnico del desarrollo humano.

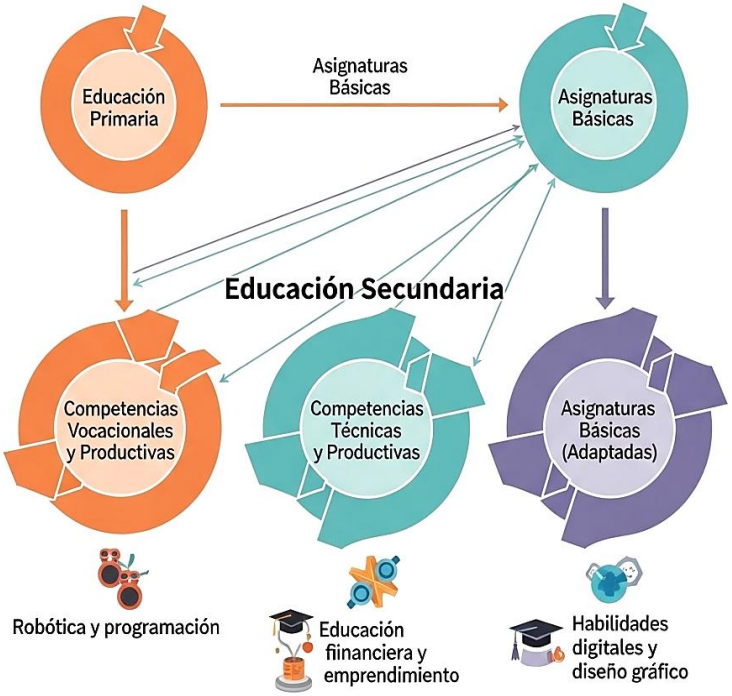

Figura 3. Reconfiguración del currículo educativo

Nota. La Figura 3 muestra la necesidad de reinventar la educación desde primaria hasta secundaria con un nuevo foco de contenidos asociados a las habilidades del siglo XXI. Imagen generada con Gemini. Elaboración propia (2025).

Ciudadanos autónomos y productivos

Además de competencias técnicas, la transformación educativa debe centrarse en la formación del carácter, la disciplina personal y la ética del compromiso. La verdadera educación no solo forma para el hacer, sino también a ser. Educar es socializar moralmente al individuo, prepararlo para vivir en comunidad y asumir responsabilidades colectivas (Durkheim, 1992).

Por tanto, formar una sociedad más disciplinada implica que la escuela:

Promueva el valor del esfuerzo sostenido y del trabajo bien hecho.

Incentive la autodisciplina como capacidad para organizarse, y cumplir deberes.

Fomente el respeto por las normas como base de convivencia.

Genere hábitos de puntualidad, higiene, orden, comunicación asertiva y responsabilidad.

Este tipo de formación no es opcional, es indispensable para cualquier sociedad que aspire a

desarrollarse con justicia, productividad y cohesión. En este proceso de transformación, el docente adquiere un nuevo protagonismo.

Nuevas tecnologías para transformar la educación

La transformación educativa no puede ocurrir al margen de los avances tecnológicos. Lejos de ver la tecnología como una amenaza, debe asumirse como una herramienta estratégica al servicio de una educación más significativa, práctica y conectada con el mundo real.

La incorporación de plataformas interactivas, simuladores, recursos multimedia, de la IA y entornos virtuales puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y hacerla más motivadora y contextualizada.

El uso de la tecnología debe estar orientado por propósitos formativos claros. No se trata de digitalizar la escuela tradicional, sino de repensarla desde sus fundamentos, utilizando los recursos

digitales para fortalecer competencias técnicas, cognitivas y valores ciudadanos (UNESCO, 2023).

El desafío es alinear innovación tecnológica con sentido pedagógico y compromiso social. En particular, las tecnologías deben aprovecharse para:

-Potenciar el aprendizaje técnico mediante simuladores, tutoriales digitales, realidad aumentada.

-Fomentar la autonomía del estudiante con plataformas de autoaprendizaje y recursos asincrónicos.

Estimular la creatividad y resolución de problemas reales, con el apoyo de software de diseño, programación o edición multimedia.

Mejorar la evaluación formativa, utilizando sistemas digitales de retroalimentación inmediata y seguimiento del proceso.

Pero todo esto solo será posible si el docente está adecuadamente capacitado y si se promueve una cultura escolar que vea la tecnología como un medio, no como un fin. El reto no es digitalizar por

digitalizar, sino educar con más profundidad, relevancia y disciplina usando las herramientas disponibles. La figura 4 representa el ciudadano que se desea.

Figura 4. Formación de ciudadanos

Nota. La Figura 4 evidencia las habilidades que se deben fomentar en los centros educativos acorde a las demandas de la sociedad actual. Imagen generada con Gemini. Elaboración propia (2025).

III. EL DOCENTE Y LA IA. REDEFINIENDO EL ROL EDUCATIVO

La inteligencia artificial (IA), en el ámbito de la ciencia de la computación, es una disciplina que está considerada como una de las invenciones más disruptivas del siglo XXI. En este sentido, los procesos automatizados están transmutando la relación entre el ser humano y su entorno tecnológico (López, 2018).

De forma paralela, existen polémicas entre diversos pensadores sobre cómo la IA compromete o favorece el desarrollo cognoscitivo del homo sapiens y la evolución del pensamiento lógico, creativo y crítico como competencia fundamental en la sociedad actual.

Ante esta situación, se requiere que el individuo aplique el pensamiento divergente y encuentre soluciones innovadoras a los dilemas contemporáneos de la sociedad.

Para abordar estos desafíos y oportunidades, los educadores deben desarrollar una perspectiva

crítica para asegurarse de que la IA sea vista como aliada para respaldar el desarrollo cognitivo del proceso de aprendizaje (Ayuso-del Puerto & Gutiérrez-Esteban, 2022).

El docente debe ser un modelo de conducta, un formador de carácter y un mediador de competencias técnicas. Necesita estar preparado no solo en su área disciplinar, sino también en metodologías activas, formación en valores, didáctica para el trabajo técnico y acompañamiento emocional.

Educar para vivir con otros. Exige repensar los programas de formación docente para que incluyan enfoques interdisciplinarios, experiencias prácticas y herramientas que le permitan preparar a sus estudiantes para la vida real, en todas sus dimensiones (Savater, 1997).

La inteligencia artificial ofrece numerosas posibilidades para mejorar el sistema educativo, particularmente en cuanto a personalizar el aprendizaje según las habilidades y necesidades

individuales. Puede servir como herramienta auxiliar capaz de potenciar las habilidades humanas y el desarrollo holístico mediante soluciones adaptables y flexibles (Guzmán, 2023).

Lograr un rendimiento óptimo exigirá un enfoque centrado en las personas que lo acompañen con el uso de estas soluciones digitales. En este sentido, los expertos afirman que la tecnología contribuye a mejorar las competencias profesionales y cognitivas de quienes la utilizan.

La investigación desmitifica que la IA reemplazará a los maestros. Según este autor, es una oportunidad para optimizar el quehacer educativo e investigativo si es utilizada con ética y responsabilidad (Cedeño, 2023).

Estos argumentos se reflejan en quienes afirman que las habilidades digitales y convergentes se consideran necesarias para el desarrollo apropiado del ser humano en la era de la información y comunicación (Aparicio-Gómez et al, 2023). Asimismo, destacan que el maestro debe redefinir su

perfil de acuerdo con los avances tecnológicos y los enfoques en los que se centra la formación de personas en el siglo XXI. Lo planteado se representa en la figura 5, seguidamente.

Figura 5. Redefinición del docente

Nota. La Figura 5 presenta la redefinición del docente del siglo XXI. Gráfico diseñado en Canva. Elaboración propia (2025).

Según la figura 5, el papel del profesor redefinido es el de coordinador de la formación colectiva, es decir, es el que anima, asegura y busca la autonomía del estudiante, su pensamiento crítico. Desde esta óptica, se visualiza como un diseñador de experiencias, uno que pueda implementar actividades de aprendizaje auténticas tendentes al desarrollo de competencias específicas y transversales.

Así mismo, asume un rol de docente integrador de nuevas tecnologías educativas, herramientas digitales y plataformas en línea que enriquecen la formación de una manera dinámica e inclusiva, de tal manera que le facilite al estudiante nuevos universos.

Los maestros también son mentores, guiando al estudiante individualmente para completar sus competencias blandas y socioemocionales esenciales. Por otro lado, destaca la necesidad de incentivar la creatividad, criticidad y el pensamiento lógico (Villordo, 2025).

Al mismo tiempo, no puede descuidar áreas humanas insustituibles tales como el lenguaje y la comunicación, facilitando la capacidad de construir relaciones significativas y empatizar con los demás. Su accionar formativo debe estar alineado a los cuatro pilares de la UNESCO: aprender a conocer, hacer, ser y vivir juntos (Delors, 1994).

Además, les corresponde ser investigadores que reflexionen sobre la práctica y estén dispuestos a adquirir y reutilizar experiencias nuevas para mejorar. Esto muestra que los profesores deben ser agentes de cambio, comprometidos con el aprendizaje para enfrentar los desafíos de la sociedad dinámica y cambiante.

Los cambios tecnológicos requieren que los educadores integren herramientas tecnológicas estratégicamente. En este sentido, las instituciones necesitan construir ecosistemas de aprendizaje continuo para sus profesores, a fin de que puedan mantenerse al día y ser agentes pioneros en la era digital (Villordo, 2025).

Así como la IA está transformando el currículum, está protagonizando nuevas oportunidades para personalizar el proceso formativo desde las necesidades de los estudiantes o del grupo. Si se sabe cómo este aprende y aplica sistemas de formación que combinen IA y neurociencia, se tendrá posibilidades de desarrollar competencias cognitivas (Peña et al, 2020).

Por consiguiente, este capítulo se presenta con el fin de discutir cómo la inteligencia artificial articulada con la neuroeducación puede encaminar la transformación del sector educativo, haciendo énfasis en la transformación del docente y en el diseño de experiencias de aprendizajes saludables con base a un cerebro funcional.

El docente en la era de la inteligencia artificial: entre el reemplazo o la reinvención

La presencia de tecnologías emergentes, en particular la inteligencia artificial, está transformando el cómo se educa, aprende y activan los procesos entre los actores del sistema educativo.

De hecho, la escuela es un espacio históricamente humano, interactivo y relacional, que en la actualidad comparte con dimensiones no humanas como plataformas digitales, asistentes virtuales, algoritmos de aprendizaje y herramientas de contenido generadas por ordenador (Crespo y Benavides, 2024).

Esta situación provocó una metamorfosis en cómo se accede a la información, se enfrentan situaciones y se toman decisiones. Dado que se trata de una tendencia real, la inteligencia artificial será una característica estructural en los sistemas más innovadores (Peñalvo et al, 3034).

Lejos de ser una tendencia pasajera, la inteligencia artificial se consolida como un elemento estructural en los sistemas educativos más innovadores. Sin embargo, su integración no debe abordarse con temor, sino con una comprensión crítica.

Entender cómo funciona la IA, sus potencialidades y limitaciones es esencial para

posicionarse de manera adecuada en este nuevo entorno educativo. La IA, por definición, no tiene intenciones ni emociones, es una herramienta; como tal, su impacto depende de cómo y con qué propósito se utilice (Villordo, 2025).

La clave de esta sinergia entre la neuroeducación y la inteligencia artificial es que: de un lado, la IA tiene que aprender de cómo aprende el cerebro humano, creando los mejores entornos de aprendizaje que optimizan las oportunidades de la cognición humana y por otro, los profesores tienen que incorporar la IA de manera ética y pedagógicamente alineada, considerando las diferencias entre los estudiantes de cualquier grupo o contexto.

En este punto, tal como se muestra en la figura 6, el concepto de neurocurrículo inteligente cobra sentido.

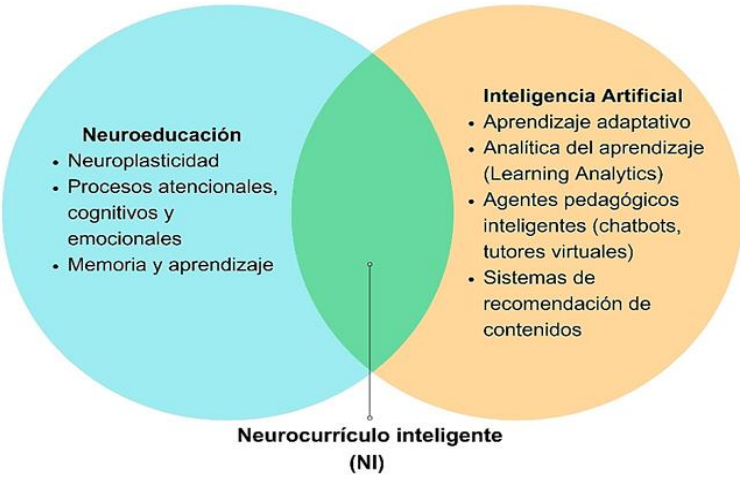

Figura 6. **Neurocurrículo inteligente**

Nota. La figura 6 muestra un conjunto sobre la intersección de la IA y la neuroeducación dando origen al neurocurrículo (NI). Gráfico diseñado en Canva. Elaboración propia (2025).

Desde el neurocurrículo inteligente, el docente ya no solo crea las condiciones para la construcción de conocimientos, sino que diseña experiencias significativas, actúa como mediador emocional y facilita el aprendizaje en un mundo hiperconectado. Sin embargo, esta redefinición de su rol no ocurre de forma espontánea. Requiere formación continua,

reflexión crítica y acompañamiento institucional para asegurar que el docente no se limite a operar tecnologías, sino que sea capaz de integrarlas de manera ética, reflexiva y pedagógicamente acertada (Rondón,2023).

El verdadero riesgo no está en la tecnología en sí misma, sino en la omisión pedagógica de su integración. Si la IA se incorpora sin una visión crítica y sin diálogo con los docentes, podría deshumanizar el proceso educativo (Jardón et al, 2024).

En cambio, si se integra desde un enfoque ético, inclusivo y pedagógico, puede convertirse en una aliada invaluable, ofreciendo un neurocurrículo inteligente que optimice el aprendizaje y respete la individualidad de cada estudiante.

En definitiva, se debe desmitificar la integración de la inteligencia artificial en la educación. No debe verse como una amenaza, sino como una oportunidad para crear un nuevo escenario educativo. El futuro de la educación radica en el equilibrio entre lo humano y lo digital, donde la IA

complementa las capacidades cognitivas del ser humano, pero nunca las reemplaza. El docente sigue siendo indispensable, como diseñador de experiencias de aprendizaje adaptadas a las necesidades de sus estudiantes.

Hacia una alianza humano-máquina en la educación

La integración de la inteligencia artificial en los procesos educativos plantea una oportunidad única para rediseñar la docencia y el aprendizaje desde una perspectiva neurocientífica. En lugar de percibir la máquina como una amenaza al rol del docente, lo que se propone es la construcción de una alianza humano-máquina, que optimice el potencial cognitivo de los estudiantes.

Esto a través de un enfoque integral, que conecte la ciencia del cerebro con las herramientas tecnológicas más avanzadas (Uzcátegui y ríos, 2024).

La integración de la IA en la educación debe ser estratégica, con una visión crítica y reflexiva que

apoye el desarrollo de la competencia digital y el fomento de habilidades cognitivas no replicables por máquinas.

Desde la personalización de la docencia hasta la automatización de tareas administrativas, la IA puede liberar el verdadero potencial de los estudiantes y docentes si se emplea correctamente (Vía, 2024). El cerebro humano sigue siendo el motor principal del aprendizaje, pero la inteligencia artificial (IA) puede convertirse en un aliado para el docente (Restrepo, 2024).

La IA tiene la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, detectando patrones de comportamiento y ofreciendo retroalimentación instantánea (Bolaño-García & Duarte-Acosta, 2024). Sin embargo, carece de la empatía y creatividad que el ser humano aporta al contexto educativo.

Es aquí donde el docente juega un papel crucial: como mediador emocional, curador pedagógico y facilitador de experiencias

significativas. Como se evidencia en la Tabla 2, este modelo de colaboración entre el cerebro humano y la máquina requiere una educación transformadora, que habilite a los docentes para manejar herramientas tecnológicas y los empodere para integrarlas estratégicamente en el proceso educativo.

Tabla 2.
Alianza Humano–Máquina en la Educación

Dimensión	Aponte Humanos	Aporte de la máquina (IA)	Alianza
Cognitiva	Comprender los procesos	Analizar patrones cognitivos, adaptar los contenidos y actividades.	Personalización o adaptación del aprendizaje según el perfil cognitivo.
Emocional	Acompaña emocional mente Motiva Empatiza.	Carece de emociones.	Acompañamiento emocional con soporte basados en datos
Diseño pedagógico	Diseña experiencias innovadoras, y contextualizadas .	Seguir rutas Recursos didácticos Actividades según desempeño.	Plan de clase adaptado Centrado en el estudiante.
Evaluación	Cuantitativa Cualitativamente Procesos Habilidades blandas.	Retroalimentación Inmediata Mixtas.	Formativa, Integral Continua.
Innovación	Creatividad Intuición	Automatizar tareas Examinar grandes	Innovación educativa Combinación

	Pensamiento Divergente.	volúmenes de datos Facilitar la toma de decisiones.	de pensamiento divergente Creatividad
Rol del docente	Mentor Mediador Facilitador Diseñador de experiencias…	Herramienta Auxiliar Adaptativa	Educador Empoderado Visión crítica Habilidades digitales

Fuente: Romero-Santana (2025)

IV. NEUROEDUCACIÓN

La neuroeducación es una ciencia que surge como un puente vital entre los avances de la neurociencia, la psicología y la educación, Esta "ofrece un marco teórico y práctico para abordar el desarrollo de estas habilidades metacognitivas" (Páez y Agramonte, 2024, p.157), buscando desentrañar los misterios de cómo el cerebro aprende.

Al integrar aspectos sobre el desarrollo cerebral, la memoria, la atención y las emociones, esta disciplina brinda a educadores herramientas innovadoras para crear ambientes de aprendizaje más efectivos y estimulantes. Su propósito fundamental es armonizar el qué se educa con el cómo funciona el cerebro de quienes aprenden, sentando las bases para una educación más personalizada y profunda (Yandun y Moya, 2024).

Al entender que el estrés inhibe el aprendizaje o que la curiosidad lo potencia, los docentes pueden diseñar estrategias que fomenten la emoción positiva y la participación.

Esto se traduce en la implementación de metodologías que priorizan el juego, el movimiento, el aprendizaje multisensorial y la retroalimentación constructiva, permitiendo que los conocimientos se adquieran y se asienten de manera más duradera y significativa en la memoria de los estudiantes (Martins et al, 2019).

La irrupción de la neuroeducación invita a una profunda reflexión sobre el futuro de la educación. Desafía a abandonar paradigmas obsoletos y a adoptar un enfoque más empático y científicamente informado, reconociendo la plasticidad cerebral y la diversidad de estilos de aprendizaje (Villacrés et al, 2025).

En esencia, la neuroeducación no es solo una metodología, sino una filosofía que busca

empoderar a cada estudiante, potenciando sus capacidades innatas y construyendo una base para el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

¿Alguna vez se ha preguntado por qué algunas cosas se aprenden super rápido y otras cuestan mucho aprenderlas? ¡La neuroeducación tiene la respuesta! Básicamente, es como el manual de instrucciones del cerebro para aprender mejor. Imagine que los profesores saben ahora cómo hacer que lo que facilitan "se quede" más fácilmente en la mente de los estudiantes, usando juegos, historias o moviendo el cuerpo.

No es magia, es ciencia. Se trata de entender cómo funciona la atención, la memoria y hasta nuestras emociones para que ir a la escuela o universidad sea mucho más interesante y efectivo para todos. Para comprender a fondo esta conexión, en este capítulo se abordarán conceptos clave como la neuroplasticidad, la capacidad del cerebro para adaptarse y reorganizarse; los procesos

atencionales, que determinan qué información se capta y procesa del entorno.

Así como los procesos emocionales, que tiñen cada experiencia de aprendizaje, influyendo poderosamente en la motivación y la retención. Juntos, estos elementos conforman los pilares sobre los que la neuroeducación construye metodologías pedagógicas más efectivas y humanizadas.

Neuroplasticidad

La neuroplasticidad, también conocida como plasticidad cerebral o neuronal es una de las capacidades más fascinantes y fundamentales del cerebro humano (Guadamuz et al, 2022). Lejos de ser una estructura rígida e inmutable, el cerebro posee una asombrosa habilidad para reorganizarse, adaptarse y cambiar a lo largo de toda la vida.

Esto implica la formación de nuevas conexiones entre neuronas (sinapsis), el fortalecimiento o debilitamiento de las ya existentes e incluso la modificación de su propia estructura y funcionamiento en respuesta a la experiencia.

Se reconocen principalmente dos tipos: la plasticidad funcional, que se refiere a la capacidad del cerebro para reorganizar funciones y trasladarlas a otras áreas en caso de daño o para optimizar el rendimiento, tal como se muestra en la figura 7 (Méndez, 2020).

Por su parte, la plasticidad estructural, que implica cambios físicos en la anatomía del cerebro, como el crecimiento de nuevas neuronas o la modificación de las conexiones sinápticas, tal como se muestra en la figura 8, seguidamente.

Figura 7. Neuroplasticidad funcional

Nota. La Figura 7 muestra como el cerebro humano tiene la habilidad de modificarse a lo largo de la vida. Imagen generada con Gemini. Elaboración propia (2025).

El gráfico con picos de colores (rojo, amarillo, verde, azul) que suben y bajan, con flechas bidireccionales, sugiere un "cambio funcional". Esto representa cómo diferentes áreas del cerebro pueden asumir o reasignar funciones en respuesta a la experiencia, el aprendizaje o el daño. Por ejemplo, si una parte del cerebro está dañada, otra área puede aprender a realizar esa función.

Figura 8. Neuroplasticidad estructural

Nota. La Figura 8 muestra cómo el cerebro humano tiene la habilidad de modificar su estructura a lo largo de la vida. Imagen generada con Gemini. Elaboración propia (2025).

Esta imagen representa visualmente la neuroplasticidad estructural, destacando la capacidad intrínseca del cerebro para modificar su propia anatomía física a lo largo de la vida.

A través de la representación de neuronas con sus intrincadas ramificaciones y las vibrantes conexiones verdes, la imagen ilustra procesos fundamentales como la neurogénesis, la formación de nuevas neuronas y la sinaptogénesis, la creación y modificación de sinapsis, los puntos de comunicación entre neuronas.

Es esta plasticidad la que permite aprender nuevas habilidades, adaptarse a diferentes entornos, recuperarse al menos parcialmente de lesiones cerebrales y, en esencia, seguir aprendiendo y evolucionando desde la infancia

hasta la vejez. Comprenderla es clave para optimizar cualquier proceso educativo.

Procesos atencionales

Los procesos atencionales son los mecanismos cerebrales que permiten seleccionar y enfocar los recursos cognitivos en información específica del vasto caudal de estímulos que rodea, mientras se ignora aquellos que son irrelevantes en un momento dado (Vázquez, 2025). Funcionan como un filtro esencial que dirige la conciencia y concentración hacia lo que es prioritario o interesante.

En el contexto del aprendizaje, la atención es el cimiento sobre el cual se construye el conocimiento. Si la información no capta la atención, difícilmente será procesada, codificada o almacenada de manera efectiva en la memoria.

Según autores y como se describe en la tabla 3, entre los principales tipos de atención se encuentran: la atención focalizada, que se refiere a la capacidad de responder directamente a un estímulo específico; la atención sostenida, que implica mantener el foco

atencional durante un periodo prolongado; la atención selectiva, entendida como la habilidad para centrar los recursos cognitivos en un estímulo relevante mientras se ignoran otros distractores.

De igual manera, la atención alternante, que permite cambiar voluntariamente el foco entre diferentes tareas o fuentes de información y la atención dividida, que consiste en atender simultáneamente a múltiples estímulos o tareas.

Comprender el funcionamiento de estos tipos de atención es fundamental para diseñar entornos educativos y metodologías que favorezcan la captación y el mantenimiento del foco atencional en los estudiantes.

Tabla 3.
Tipos de atención en el contexto educativo

Tipo	Definición	Características	Ejemplo
Focalizada	Capacidad de responder de manera directa a un estímulo específico.	Implica una activación inmediata del foco atencional hacia un solo estímulo. Es breve y altamente sensible a la novedad.	Un estudiante que reacciona al llamado de su nombre mientras realiza otra tarea.

Sostenida	Habilidad para mantener la atención durante un periodo continuo y prolongado.	Resistencia a la distracción Continuidad del esfuerzo atencional Crucial para tareas largas	Permanecer atento durante una exposición oral de 30 minutos.
Selectiva	Capacidad para centrarse en un estímulo relevante y suprimir estímulos distractores.	Involucra inhibición activa y filtrado de la información del entorno.	Leer un libro mientras se ignoran las conversaciones cercanas.
Alternante	Facultad de cambiar el foco de atención de una tarea a otra con distintas demandas cognitivas.	Se relaciona con la flexibilidad cognitiva y el control ejecutivo.	Cambiar de escribir un resumen a resolver un ejercicio de matemáticas.
Dividida	Capacidad para atender simultáneamente múltiples estímulos o tareas	Implica procesamiento paralelo y coordinación de acciones Requiere alta carga cognitiva	Escuchar una clase mientras se toman apuntes al mismo tiempo

Nota. Adaptado de Ramos-Galarza et al. (2016)

Su adecuada comprensión y aplicación en el diseño pedagógico mejora la captación del estímulo educativo y favorece la retención y el procesamiento significativo de la información. Por tanto, resulta imprescindible que los educadores incorporen estrategias basadas en el conocimiento

neurocientífico de la atención, con el fin de crear ambientes que estimulen el enfoque, la flexibilidad cognitiva y la autorregulación en los estudiantes.

Procesos emocionales

Los procesos emocionales abarcan la compleja red de respuestas fisiológicas, cognitivas y conductuales que se experimentan ante estímulos internos o externos (Salcedo et al, 2024). Las emociones ya sea la alegría, el miedo, la tristeza, la sorpresa o la ira son reacciones automáticas e inherentes a la naturaleza, humana fundamentales para evaluar el mundo que rodea y guiar en la adaptación.

Su impacto en el aprendizaje es profundo y bidireccional, mientras que las emociones como la curiosidad, el interés y la satisfacción pueden potenciar la motivación, consolidar la memoria y facilitar un aprendizaje más significativo.

Las emociones como el estrés, la ansiedad o el miedo pueden inhibir el procesamiento de información, bloquear la creatividad y obstaculizar el

rendimiento cognitivo, como se puede ver en la tabla 4, seguidamente.

Tabla 4.
Emociones que intervienen en el aprendizaje

Clasificación	Autores y fundamento teórico	Ejemplos	Efectos sobre el aprendizaje
Emociones que favorecen el aprendizaje	Pekrun (2006, 2014) Teoría control-valor indica que emociones alegría, interés orgullo mejoran la motivación y el rendimiento académico. Liu (2022): las emociones positivas mejoran la codificación y recuperación de la información.	Curiosidad Interés Alegría Entusiasmo Satisfacción	Incrementan la atención Fomentan la participación Mejoran la retención de la información y estimulan la creatividad.
Emociones que no favorecen el aprendizaje	Tan et al (2021) Las emociones consumen recursos cognitivos Disminuyen la eficiencia mental y afectan la concentración. Pekrun (2006): emociones como la ansiedad o la frustración disminuyen el	Miedo Ansiedad Estrés Tristeza, Frustración.	Dificultan el procesamiento de información Reducen la motivación Obstaculizan el desempeño académico y la creatividad.

	rendimiento y el compromiso.		

Nota. Información adaptada de Wu y Yu (2022); Salcedo et al (2024).

Es fundamental que los docentes reconozcan el papel crucial que juegan las emociones en el proceso de aprendizaje. Crear un ambiente emocionalmente seguro, que estimule la curiosidad, el interés y la satisfacción, puede potenciar la motivación, la concentración y la participación del estudiante.

Del mismo modo, se recomienda implementar estrategias que ayuden a gestionar emociones como el estrés, la ansiedad o el miedo, ya que estas pueden interferir significativamente con el rendimiento académico. Promover la educación emocional en el aula no solo mejora el clima escolar, sino que también contribuye al desarrollo integral y al éxito educativo de los estudiantes.

Procesos cognitivos

Los procesos cognitivos engloban el vasto conjunto de operaciones mentales que se llevan a

cabo para adquirir, procesar, almacenar, recuperar y utilizar el conocimiento (Manrique, 2020).

Son los engranajes internos que permiten pensar, razonar y comprender el mundo. Esta categoría se divide generalmente en dos grandes tipos: los procesos cognitivos básicos y los procesos cognitivos superiores, tal como se muestra en la figura 9.

Los básicos del pensamiento incluyen la sensación, captación de información sensorial; la percepción, interpretación de esa información; la atención, selección de estímulos y la memoria, almacenamiento y recuperación (Vásquez et al, 2022).

Sobre esta base se construyen los procesos superiores, que requieren un mayor nivel de complejidad y esfuerzo mental, como el pensamiento, razonamiento, juicio, creación de conceptos; el lenguaje, comunicación y expresión; la inteligencia, capacidad de aprender y aplicar

conocimientos; así como la resolución de problemas y la toma de decisiones (Manrique, 2020).

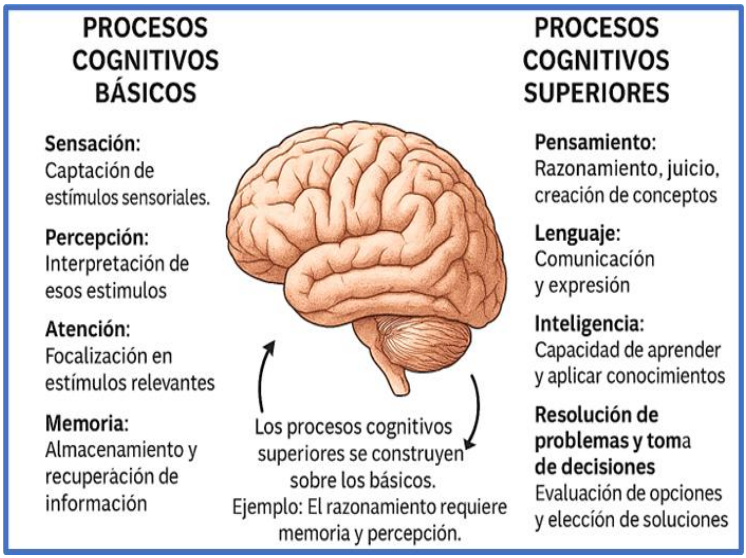

Figura 9. Procesos cognitivos básicos y superiores

Nota. La Figura 9 muestra la clasificación de los procesos cognitivos en básicos y superiores. Imagen generada con Copilot. Elaboración propia (2025).

Estos procesos no operan de forma aislada, sino que se interconectan dinámicamente para permitir interactuar eficazmente con el entorno y desarrollar una comprensión compleja de la realidad (Bozkurt et al, 2025; Kim et al, 2024). Es decir, a partir de los

procesos básicos, la mente puede construir operaciones cognitivas de mayor nivel.

Por ejemplo, el pensamiento requiere información previamente percibida y almacenada en la memoria para generar ideas, emitir juicios o tomar decisiones. Del mismo modo, el lenguaje se apoya en la percepción y la memoria para comprender y producir mensajes coherentes.

La inteligencia y la resolución de problemas también dependen de la interacción entre ambos niveles (Vera y Mendoza, 2024). La capacidad de aprender implica atender a los estímulos relevantes, comprenderlos y recordarlos para aplicarlos en nuevas situaciones.

Resolver un problema o tomar una decisión adecuada exige reconocer la información disponible (percepción y atención), recuperarla de la memoria y utilizar el pensamiento lógico para elegir la mejor alternativa.

Memoria

Por su parte, la memoria es la capacidad del cerebro para codificar, almacenar, retener y, crucialmente, recuperar esa información, habilidades o experiencias aprendidas a lo largo del tiempo (García-Conde & Yubero, 2016). Para comprenderla mejor, se clasifica de dos maneras principales: por su duración y por su contenido como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5.
Clasificación de la memoria

Clasificación	Tipos de memoria	Descripción
Por su duración	Memoria sensorial	Retiene información sensorial por fracciones de segundo
	Memoria a corto plazo o de trabajo	Almacena y manipula información por unos segundos o minutos
	Memoria a largo plazo	Conserva información de forma duradera
Por su contenido	Memoria declarativa (explícita)	Recuerdos conscientes que pueden expresarse verbalmente
	Memoria semántica	Conocimientos generales y hechos
	Memoria episódica	Experiencias personales y eventos específicos

	Memoria no declarativa (implícita)	Recuerdos inconscientes que influyen en habilidades y hábitos
	Memoria procedimental	Habilidades motoras y hábitos adquiridos

Nota. Información adaptada de Carrillo-Mora (2010)

En cuanto a la duración, la información transita por diferentes "almacenes" temporales. Primero está la **memoria sensorial**, que retiene estímulos visuales o auditivos por apenas fracciones de segundo, actuando como un primer filtro masivo.

Si esta información es atendida, pasa a la **memoria a corto plazo** (también llamada memoria de trabajo), la cual tiene una capacidad limitada y retiene la información solo por unos pocos segundos o minutos, permitiéndonos manipularla activamente para tareas inmediatas, como recordar un número de teléfono el tiempo suficiente para marcarlo.

La **memoria a largo plazo** es el vasto almacén con capacidad casi ilimitada y duración potencialmente vitalicia, donde se consolida todo aquello que se ha aprendido de forma duradera.

Dentro de la memoria a largo plazo, la clasificación se vuelve más específica según el tipo de información que almacena. Se distingue: la **memoria declarativa o explícita**, que se refiere a los recuerdos que se pueden evocar y expresar conscientemente.

Esta se subdivide en **memoria semántica**, que alberga los conocimientos generales, hechos y conceptos y la **memoria episódica**, que guarda los recuerdos de las experiencias personales y eventos específicos con su contexto (como recordar el día del último cumpleaños).

Por otro lado, por su contenido, existe la **memoria no declarativa o implícita**, la cual opera de forma inconsciente y se manifiesta a través de las habilidades y hábitos sin necesidad de un recuerdo consciente. El mejor ejemplo es la **memoria procedimental**, que permite saber cómo realizar tareas motoras como montar en bicicleta o atarse los zapatos, incluso si no se puede declarar cómo se aprendió.

Comprender estas distinciones es esencial en neuroeducación para diseñar estrategias que optimicen tanto la retención como la recuperación de la información en el proceso de aprendizaje. En fin, sin memoria, no se puede consolidar lo aprendido ni aplicarlo en el futuro.

Aprendizaje

El aprendizaje al igual que la memoria, son dos conceptos intrínsecamente entrelazados y mutuamente dependientes, constituyendo la esencia de cómo se adquiere y retiene información.

El aprendizaje es el proceso activo mediante el cual se adquiere nueva información, conocimientos, habilidades o comportamientos, lo que resulta en un cambio relativamente duradero en el potencial o conducta (Molina, 2022).

El proceso de aprendizaje se manifiesta de diversas formas, y entenderlas es fundamental para la neuroeducación. Uno de los mecanismos más básicos es el aprendizaje asociativo, donde el

cerebro conecta eventos o acciones que ocurren juntos.

Esto incluye el condicionamiento clásico, como cuando un sonido se asocia a una respuesta involuntaria (ej. la campana de Pávlov y la salivación), y el condicionamiento operante, donde una conducta se aprende al asociarla con sus consecuencias (ej. si algo beneficia, se repite) (Pérez y Cruz,2003).

Existe el aprendizaje el observacional o por imitación y el significativo. El primero permite adquirir nuevas habilidades y comportamientos simplemente al ver a otros realizarlos, sin necesidad de experimentarlo directamente (Arriaga-Ramírez el al, 2006).

El aprendizaje significativo representa una forma más profunda de adquisición de conocimiento; ocurre cuando se conecta activamente la nueva información con lo que ya se sabemos, dándole sentido y construyendo una comprensión más sólida y duradera, en lugar de solo memorizar.

Sin aprendizaje, la memoria carecería de contenido nuevo para almacenar. Ambos procesos se alimentan y modifican continuamente, formando la base fundamental para la acumulación de conocimiento y el desarrollo personal.

V. LA INTLIGENCIA ARTIFICIAL Y NEUROEDUCACIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) está redefiniendo los límites de lo posible en numerosos campos y la educación no es la excepción. Al fusionar la capacidad de las máquinas para procesar grandes volúmenes de datos y aprender de estos con los principios de la neuroeducación, la IA promete transformar radicalmente la forma en que se diseña, imparte y experimenta el aprendizaje.

Esta simbiosis abre caminos hacia entornos educativos altamente personalizados, eficientes y profundamente alineados con el funcionamiento del cerebro humano. A continuación, se exploran algunas de las aplicaciones más impactantes de la IA en este ámbito.

Aprendizaje adaptativo

El aprendizaje adaptativo es una de las aplicaciones más prometedoras de la IA en la educación, centrándose en personalizar la experiencia educativa para cada estudiante.

Tradicionalmente, la educación ha operado bajo un modelo de único, donde todos los estudiantes siguen el mismo ritmo y secuencia de contenido. Sin embargo, la neuroeducación advierte que cada cerebro es único, con diferentes ritmos de procesamiento, estilos de aprendizaje y áreas de fortaleza o debilidad.

Los sistemas de aprendizaje adaptativo, impulsados por IA, utilizan algoritmos avanzados para evaluar continuamente el avance, el rendimiento, los errores y las preferencias de cada estudiante (Arana,2024). Con base en esta información, ajustan dinámicamente el contenido, el nivel de dificultad, la secuencia de las lecciones, los ejemplos e incluso el tipo de retroalimentación.

Si un estudiante domina rápidamente un concepto, el sistema puede adelantar temas o presentar desafíos más complejos; si tiene dificultades, puede ofrecer recursos adicionales, explicaciones alternativas o ejercicios de refuerzo. Esto no solo optimiza el tiempo de estudio, sino que

también mantiene al estudiante en un estado de flujo (ni aburrido por lo fácil, ni frustrado por lo difícil), maximizando la motivación y la consolidación del aprendizaje al respetar la neuroplasticidad individual.

Analítica del aprendizaje

La analítica del aprendizaje es el proceso de recopilar, medir, analizar y reportar datos sobre los estudiantes y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos donde ocurre (Ruipérez-Valiente, 2020).

En el corazón de la analítica del aprendizaje reside la IA, que permite dar sentido a los vastos volúmenes de datos generados en plataformas educativas digitales: desde el tiempo que un estudiante pasa en una actividad, hasta los errores comunes que comete, los patrones de interacción en foros o las rutas de navegación.

Al aplicar algoritmos de IA a estos datos, los educadores y las instituciones pueden obtener insights profundos sobre el comportamiento de los

estudiantes. Esto les permite identificar tempranamente a estudiantes en riesgo de abandono o bajo rendimiento, comprender qué estrategias pedagógicas son más efectivas, evaluar la calidad de los materiales didácticos o personalizar intervenciones.

Por ejemplo, la IA puede predecir qué estudiantes necesitan apoyo adicional antes de que ellos mismos lo sepan, o recomendar ajustes en el diseño curricular basados en el rendimiento colectivo, haciendo que la toma de decisiones educativas sea mucho más informada y proactiva.

Agentes pedagógicos inteligentes

Los agentes pedagógicos inteligentes, que incluyen chatbots y tutores virtuales, representan otra faceta poderosa de la IA en la educación (Guerschberg, 2024). Estos sistemas están diseñados para interactuar directamente con los estudiantes, ofreciendo soporte, orientación y personalización a gran escala.

Un chatbot educativo puede responder preguntas frecuentes, clarificar dudas sobre el material de estudio o incluso participar en simulaciones de conversación para practicar idiomas. Su utilidad radica en su disponibilidad 24/7 y en su capacidad para ofrecer retroalimentación inmediata, liberando a los docentes de tareas repetitivas y permitiéndoles enfocarse en interacciones más complejas y significativas.

Por otro lado, los tutores virtuales son sistemas de IA más sofisticados que pueden emular la interacción de un tutor humano. Son capaces de evaluar el conocimiento del estudiante, diagnosticar sus dificultades, proporcionar explicaciones personalizadas, proponer ejercicios específicos y guiar al estudiante a través del material. Utilizan técnicas de procesamiento de lenguaje natural para entender las consultas y respuestas de los estudiantes y algoritmos de IA para adaptar el estilo docente o de aprendizaje.

Estos agentes inteligentes pueden reducir la carga de trabajo de los docentes, ofrecer tutorías uno a uno que de otra forma serían inasequibles y proporcionar apoyo continuo que se adapta al ritmo y estilo cognitivo de cada aprendiz.

Sistemas de recomendación de contenidos

Inspirados en los algoritmos utilizados por plataformas de streaming o comercio electrónico, los sistemas de recomendación de contenidos en educación utilizan la IA para sugerir recursos de aprendizaje personalizados a los estudiantes. Dado el volumen exponencial de información y materiales educativos disponibles hoy en día, encontrar el recurso adecuado en el momento justo puede ser un desafío abrumador.

Estos sistemas analizan el historial de aprendizaje del estudiante, sus preferencias, su rendimiento en tareas anteriores, sus intereses e incluso datos de comportamiento (como los tipos de materiales que consume o las preguntas que busca).

Con base en esta analítica, la IA recomienda artículos, videos, cursos, ejercicios, libros o incluso conexiones con otros estudiantes o expertos que sean relevantes y útiles para el camino de aprendizaje individual del alumno.

Al ofrecer contenido altamente pertinente y adaptado a las necesidades específicas de cada cerebro, estos sistemas no solo facilitan el acceso al conocimiento, sino que también fomentan la curiosidad intrínseca y la exploración autónoma, elementos clave para un aprendizaje profundo y significativo.

La integración de la Inteligencia Artificial con la neuroeducación es una tendencia tecnológica y a la vez, una evolución natural hacia una educación más inteligente, empática y verdaderamente centrada en el estudiante. Al comprender cómo el cerebro aprende y al equipar a los educadores con herramientas capaces de responder a esa complejidad, se está construyendo un futuro

educativo donde el potencial de cada individuo puede ser plenamente liberado.

REFERENCIAS

Álvarez, L. (2008). *Inteligencia Artificial (Test de Turing)*. RITS, 1, 54-55. https://shre.ink/oXGx

Arana, M. (2024). El rol de las aplicaciones de aprendizaje adaptativo impulsadas por inteligencia artificial en la educación básica. *Revista Científica de Educación*, 4(9), 525–550. https://shre.ink/oXGg

Arriaga-Ramírez, J., Huichán, F., Juárez, E., Rodríguez, A., Cruz-Morales, S., Ortega-Saavedra, M & Meza, G. (2006). Análisis conceptual del aprendizaje observacional y la imitación. *Revista Latinoamericana de Psicología,* 38(1), 87–102. https://shre.ink/oXGI

Ayuso del Puerto, D & Gutiérrez Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *25*(2), 347–362. https://shre.ink/oXGW

Ayuso, D & Gutiérrez, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *25*(2), 347–362. https://shre.ink/oXG2

Bolaño-García, M & Duarte-Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía, 39*(1), 51–63. https://shre.ink/oXGl

Bozkurt, A et al. (2025). *The Manifesto for Teaching and Learning in a Time of Artificial Intelligence*. Open Praxis, 16(4), 777-792. https://shre.ink/oXG9

Cabanelas, J. (2019). Inteligencia artificial: ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde? *Mercados y Negocios, 40*, 5-22. Universidad de Guadalajara. https://shre.ink/oXGn

Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Primera parte: Historia, taxonomía de

la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud mental*, *33*(1), 85-93. https://shre.ink/oXGm

Cedeño, E. (2023). La inteligencia artificial como herramienta complementaria en la investigación y educación: responsabilidad ética y humana. *ResearchGate.* https://shre.ink/oXh6

Díaz, F & Barrón, M. (2022). Desafíos del currículo en tiempo de pandemia: innovación disruptiva y tecnologías para la inclusión y justicia social. *Revista electrónica de investigación educativa*, *24*, e10. Epub. https://shre.ink/oXhO

Durkheim, É. (1922). *La educación: su naturaleza y su papel*. En *Educación y Sociología*. Fondo de Cultura Económica.

García-Conde Pedemonte, E & Yubero, R. (2016). *Procesos de codificación, almacenamiento y recuperación de la memoria: Relación con funciones cognitivas*. Universidad Camilo José Cela. https://shre.ink/oXhR

Guadamuz, J., Miranda, M & Mora, N. (2022). Actualización sobre neuroplasticidad cerebral. *Revista Médica Sinergia,* *7*(6), e829. https://shre.ink/oXhi

Guerschberg, L. (2024). Tutoría con inteligencia artificial generativa en la educación superior: Impacto y posibilidades. *Revista de Educación a Distancia*, 24(1), 1–20. https://shre.ink/oXhX

Guzmán, D. (2023). La alfabetización informacional y el impacto de la inteligencia artificial en la educación peruana. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar,* *7*(5), 7842–7859. https://shre.ink/oXhv

Herrera-Ortiz, J., Peña-Avilés, J., Herrera-Valdivieso, M., Moreno-Morán, D. (2024). La inteligencia artificial y su impacto en la comunicación: recorrido y perspectivas. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales,* *26*(1), 278-296. https://shre.ink/oXhj

Jara, I & Ochoa, J. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en la educación.* Banco Interamericano de Desarrollo (BID). https://shre.ink/oXhL

Kim, G. L & Kamruzzaman, M. (2024). *Prompting Techniques for Reducing Social Bias in LLMs through System 1 and System 2 Cognitive Processes*. arXiv preprint arXiv:2404.17218. https://shre.ink/oXho

La Madriz, J & Mendoza, D. (2018). Representación social que le confieren los estudiantes de la UNIB.E al método de aula invertida. *Revista ESPACIOS*, 39(52), 10. https://shre.ink/oXht

Lerma, I. (2024). Repensar la Educación. Alternativas Educativas para una Educación Contextualizada. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(3), 1726-1751. https://shre.ink/oXh8

López, R. (2018a). Hacia la inteligencia artificial: Progresos, retos y riesgos. *Métode Science*

Studies Journal, (9). Universitat de Valencia. https://shre.ink/oXhr

López, T. (2018b). *Impacto de las nuevas tecnologías de automatización y cómputo en la nube en la competitividad de la gestión administrativa de la industria del monitoreo publicitario en Honduras.* (Tesis de doctorado). Universidad Tecnológica de Honduras Repositorio UTH: https://shre.ink/oXhs

Manrique, M. (2020). Tipología de procesos cognitivos. Una herramienta para el análisis de situaciones de enseñanza. *Educación*, *29*(57), 163-185. https://shre.ink/oXha

Méndez, S. (2020). *Plasticidad cerebral*. Academia.edu. https://shre.ink/oXhl

Molina, W. (2022). *Memoria y aprendizaje: Estrategias para la adquisición del conocimiento*. Conducta Científica, 5(1), 9–13. https://shre.ink/oXhn

Pérez-Acosta, A., & Cruz, J. (2003). *Conceptos de condicionamiento clásico en los campos*

básicos y aplicados. Interdisciplinaria, 20(2), 205–227. https://shre.ink/oXh1

Ramos-Galarza, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillán, W & González, L. (2016). Sistemas de atención focalizada, sostenida y selectiva en universitarios de Quito-Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Neurología,* 25(1–3). https://shre.ink/oXuP

Restrepo (2024). Conectando mentes y máquinas: neuroeducación e IA en la era del pensamiento computacional. *Plumilla Educativa, 33* (1) 1-15. https://shre.ink/oXu6

Ruipérez-Valiente, J. (2020). El proceso de implementación de analíticas de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1–20. https://shre.ink/oXuO

Salcedo, R., Herrera-Carrasco, L., Illanes-Aguilar, L., Poblete-Valderrama, F & Rodas-Kürten, V. (2024). Las emociones en el proceso de aprendizaje: revisión sistemática. *Revista de*

estudios y experiencias en educación, *23*(51), 253 -271. https://shre.ink/oXuF

Serrahima, Á. (2022). *Avances y desafíos de la inteligencia artificial* (Trabajo de Fin de Grado). Universidad Pontificia Comillas. https://shre.ink/oXuK

Savater, F. (1997). *El valor de educar*. Ariel.

Turing, A. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, *59*(236), 433-460. https://shre.ink/oXuu

UNESCO. (2023). *Tecnología y educación: una hoja de ruta para la transformación educativa inclusiva*. Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. https://shre.ink/oXu3

Uzcátegui, R & Ríos, M. (2024). Inteligencia artificial para la educación: formar en tiempos de incertidumbre para adelantar el futuro. *Areté, Revista Digital del Doctorado en Educación, 10*(especial), 1–21. https://shre.ink/oXuA

Vásquez, S., Terry-Ponte, O., De la Cruz, K., Chávez, E., Miguel, R & Meza, L. (2022). Hacia

los procesos cognitivos básicos: válidos para el proceso enseñanza-aprendizaje. *Paidagogo*, *4*(1), 48–61. https://shre.ink/oXuo

Vázquez, S. (2025). La atención en Educación Infantil: Factores clave y estrategias pedagógicas. *Revista Internacional Interdisciplinar de Divulgación Científica*, 3(1), 145–157. https://shre.ink/oXue

Vera, M & Mendoza, A. (2024). La atención como proceso cognitivo para estimular el aprendizaje de los estudiantes. *Revista Scientific*, *9*(32), 320-339. Epub. https://shre.ink/oXub

Villacrés, K., Anchundia, P & Villacrés, C. (2025). Revisión sistemática sobre neuroeducación y plasticidad cerebral: aprender es cambiar el cerebro. *Revista Multidisciplinar de Estudios Generales*, *4*(3), 787–805. https://shre.ink/oXur

Wu, R & Yu, Z. (2022). Exploring the effects of achievement emotions on *online learning outcomes: A systematic review. Frontiers in*

Psychology, 13, Article 977931. https://shre.ink/oXuB

NEUROIA

Neuroeducación e Inteligencia Artificial para potenciar el aprendizaje

Emmanuel Lisandro Romero Santana

Magister en Desarrollo Curricular
Coordinador Pedagógico en el Ministerio de Educación de la República Dominicana.
https://orcid.org/0009-0009-2331-8357
emmanuel.romero@docente.edu.do

Este libro explora cómo la convergencia entre la neuroeducación y la inteligencia artificial (IA) puede transformar profundamente la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. A través de un análisis que abarca desde los fundamentos históricos y técnicos de la IA hasta su aplicación en entornos educativos, se examinan sus potencialidades para personalizar la enseñanza, optimizar la evaluación y atender las necesidades individuales de los estudiantes. Con un enfoque crítico y ético, la obra invita a repensar el sistema educativo para formar ciudadanos disciplinados, autónomos y productivos, preparados para un mundo hiperconectado y en constante cambio.